

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/kursovaya-rabota/406700>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Процессы и аппараты (другое)

Содержание

Введение 4

1. Исходные данные для расчета 6

Расчет материального баланса

2. Определение количества поглощаемого аммиака 7

3. Определение расхода абсорбента 8

4. Пересчет расхода газовой фазы в кг/сек 9

5. Расчет числа единиц переноса. 9

6. Размеры аппарата и высоты слоя насадки. 12

6.1. Определение диаметра аппарата 12

6.2. Расчет высоты слоя насадки и высоты аппарата 13

7. Гидравлическое сопротивление аппарата 17

Заключение 18

Литература 19

6.2. Расчет высоты слоя насадки и высоты аппарата

Для данного диаметра аппарата определим необходимую высоту выбранной насадки путем применения критериев подобия Рейнольдса, Прандтля. При помощи которых можно оценить высоту единицы переноса в каждой фазе.

В газовой фазе

Определим плотность орошения и оптимальную плотность орошения

$$U = V_1 / S \quad (19)$$

$$U_{opt} = b \cdot f \quad (20)$$

Здесь b – коэффициент орошения, равный 0,158 м³/ м сек

Исходя из относительной плотности орошения (U / U_{opt}) определим коэффициент смачиваемости (Ψ) по кривой Рисунка 3.

Рисунок 3. Зависимость коэффициента смачиваемости от относительной плотности орошения

Высота единицы переноса в газовой фазе

$$h_1 = 8,13 \cdot \epsilon \cdot Re^{0,25} Pr^{0,66} / (\Psi \cdot f) \quad (21)$$

Критерии определяются по формулам

$$Re = 4 \omega_g / (f \mu_g) \quad (22)$$

$$Pr = \mu_g / (\rho_g D_g) \quad (23)$$

D_g – коэффициент диффузии в газовой фазе (для аммиака в азоте $1,89 \cdot 10^{-6}$)

В жидкой фазе

Высота единицы переноса в жидкой фазе

$$h_2 = 119 \cdot \delta \cdot \text{прив} Re^{0,25} Pr^{0,5} \quad (24)$$

Приведенная толщина пленки жидкости на поверхности насадки

$$\delta \cdot \text{прив} = [\mu_{ж}^2 / (\rho_{ж} g)]^{0,35} \quad (25)$$

$$Re = 4 \omega_{ж} / f \mu_{ж} \quad (26)$$

$$Pr = \mu_{ж} / (\rho_{ж} D_{ж}) \quad (27)$$

Где $D_{ж}$ – коэффициент диффузии аммиака в воде равный $2,08 \cdot 10^{-9}$

Полная высота единицы переноса определится следующим образом

$$h = h_1 + K \cdot h_2 \cdot (G/L) \quad (28)$$

Средний наклон линии равновесия

$$K = (Y_{\text{равн } 1} - Y_{\text{равн } 2}) / (X_1 - X_2) \quad (29)$$

Высота слоя насадки определим через число единиц переноса n

$$H = 1,25 \cdot n \cdot h \quad (30)$$

Подставляем числовые значения в формулы 19-30

$$U = V_1 / S = 0,24 / 1,83 = 0,131 \text{ (м}^3/\text{м}^2 \text{ сек)}$$

$$U_{\text{opt}} = 0,158 \cdot 95 = 0,15 \text{ (м}^3/\text{м}^2 \text{ сек)}$$

По значению отношения $U / U_{\text{opt}} = 0,874$, значение коэффициента смачиваемости находим из графика (рис. 3) $\Psi = 0,85$

$$Re_{\Gamma} = 4 \cdot 2,7 / (95 \cdot 1,8 \cdot 10^{-5}) = 6315$$

$$Pr_{\Gamma} = 1,8 \cdot 10^{-5} / (12,76 \cdot 1,89 \cdot 10^{-6}) = 0,75$$

$$h_1 = 8,13 \cdot 0,79 \cdot 6315 \cdot 0,25 \cdot 0,75 \cdot 0,66 / (0,85 \cdot 95) = 0,588 \text{ (м)}$$

$$\delta_{\text{прив}} = [0,000852 / (941 \cdot 2 \cdot 9,81)] \cdot 0,35 = 1,02 \cdot 10^{-5} \text{ (м)}$$

$$\omega_{\text{ж}} = 214 / 941 / 1,83 = 0,124 \text{ (м/сек)}$$

$$Re = 4 \cdot 0,124 / 95 / 0,00085 = 6,14$$

$$Pr = 0,00085 / (941 \cdot 2,08 \cdot 10^{-9}) = 434$$

$$h_2 = 119 \cdot 1,02 \cdot 10^{-5} \cdot 6,14 \cdot 0,25 \cdot 434 \cdot 0,5 = 0,12 \text{ (м)}$$

$$h = 0,588 + 0,133 \cdot 0,12 \cdot (63/214) = 0,6 \text{ (м)}$$

$$H = 1,25 \cdot 4 \cdot 0,6 = 3 \text{ (м)}$$

Рабочая высота слоя насадки с 25% запасом составляет 3 м. Для полученных диаметра аппарата 1500 мм и высоты слоя насадки 3000 мм, выбираем аппарат из каталога [16] диаметром 1600 мм и с конструктивными характеристиками, приведенными в Таблице 4.

Литература

1. Касаткин А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Альянс, 2005, 752 с. с ил..
2. Рамм В.М. Абсорбция газов. - М.: Химия, 1966, 768 с.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. - М.: Химия, 1987, 560 с. с ил.
4. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию /Под ред. Ю.И.Дытнерского. М.: Химия, 1983, 272 с.
5. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. В 2 т. М.: Химия, 1981, 612 с.
6. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии. /Под ред. В.Г.Айнштейна. - М.: Химия,
7. Смирнов С.И., Рузанов С.Р., Сажина Е.Н., Процессы и аппараты химической технологии.- Н.Новгород, 2017, 211 с
8. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии.- М.: Химия, 1968.- 847с.
9. Плановский А.Н., Николаев П.И. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии.- М.: Химия, 1972.-496с.
10. Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию .- М.: Химия, 1991.- 496с.
11. Лазинский А.А. Конструирование сварных химических аппаратов. Справочник . -Л.: Машиностроение, 1981.-382с.
12. Лазинский А.А., Толчинский А.Р. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры.

Справочник . -Л.: Машиностроение,1970.-752с.

13. Соколов В.Н. Машины и аппараты химических производств: примеры и задачи. Учеб. пособие для студентов вузов/ В.Н. Соколов - Л.: Машиностроение, 1982. - 384с.

14. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник.3-е изд., перераб. и доп. / В.А. Рабинович. - Л.: Химия, 1991. -432с.

15. Кувшинский М.Н., Соболева А.П. Курсовое проектирование по предмету "Процессы и аппараты химической промышленности": Учеб. пособие для учащихся техникумов.2-е изд., перераб. и доп. / М.Н. Кувшинский. - М.: Высшая школа, 1980. - 223с.

16. Каталог колонных аппаратов 2022.НПП «35-Механический завод» , Калуга

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/406700>